Transport Canada Transports Canada

TP 1624

Marine Casualty Investigations

Enquêtes sur les accidents maritimes

Investigation Report to the Minister pursuant to sections 542 or 545 of the Canada Shipping Act

Rapport d'investigation au Ministre conformément aux articles 542 ou 545 de la Loi sur la marine marchande du Canada

Canada

Ce rapport est aussi disponible en français

INVESTIGATION REPORT INTO THE CIRCUMSTANCES SURROUNDING AN EXPLOSION ABOARD THE "SASKATCHEWAN PIONEER", INJURING TWO PERSONS, NEAR BROCKVILLE, ONTARIO, ON DECEMBER 21, 1985.

REPORT No. 449

These sections of the Investigation Report prepared pursuant to Section 542, or of the Preliminary Inquiry Report prepared pursuant to Section 545, of the Canada Shipping Act, are released for accident prevention purposes only and are confined to cause-related circumstances.

This report and its contents may be deficient and misleading if used in any other process and are not to be used or admitted in evidence in any legal proceedings, either civil or criminal, arising out of the casualty described in the report; the statements, opinions and findings in the report are those of the Marine Casualty Investigations Division only and do not constitute admissions made by or on behalf of Her Majesty the Queen in right of Canada.

Ces sections du rapport d'investigation ou du rapport préliminaire sont rédigées en vertu des articles 542 et 545 respectifs de la Loi sur la marine marchande du Canada et ne sont publiées qu' à des fins de prévention des accidents seulement et ne portent que sur les circonstances entourant le cas à l'étude.

Ce rapport et son contenu peuvent être insuffisants et trompeurs s'ils sont utilisés à d'autres fins et ne peuvent être utilisés ou acceptés comme preuve dans quelque procédure que ce soit, au civil ou au criminel, même si ces procédures découlent de l'accident décrit dans ledit rapport. Les déclarations, les opinions et les constatations de ce rapport appartiennent uniquement à la section des Enquêtes sur les accidents maritimes et ne constituent pas une acceptation de la part ou au nom de Sa Majesté du chef du Canada.

INVESTIGATION REPORT INTO THE CIRCUMSTANCES SURROUNDING AN EXPLOSION ABOARD THE "SASKATCHEWAN PIONEER" INJURING TWO PERSONS, NEAR BROCKVILLE, ONTARIO, ON DECEMBER 21, 1985.

Particulars of Vessel

Name	"SASKATCHEWAN PIONEER"
Official Number	395510
Port of Registry	Thunder Bay
Call Sign	VCWK
Gross Tonnage	21,548
Net Tonnage	16,052
Length	219.12 m
Breadth	23.16 m
Depth	12.95 m
Draught at the time of the accident	F: 7.87 m A: 7.92 m
Type	Bulk carrier
Built	1983, at Govan, Scotland, of steel
Propulsion	Motor, Sulzer Diesel 4RLB76, 4 cylinders, 9120 b.h.p. (6804 kW) driving a single controllable pitch propeller
Crew	22
Owners	James Richardson & Sons Ltd. Winnipeg, Manitoba
Operators	Misener Shipping Ltd. St. Catharines, Ontario

Navigating Equipment

Radar 1	Sperry Type MK 4016

Radar 2	Sperry Type MK 4016
D.F.	One (1) automatic
Loran 'C'	One (1)
Satellite Navigator and Communication	One (1)
Radios	VHF, MF and Telex

The "SASKATCHEWAN PIONEER" is a modern bulk-carrier engaged in the Foreign-going and Great Lakes trade. The bridge, accommodation and engine-room are located aft. She has seven hatches giving access to the same number of cargo holds, all forward of the bridge.

NOTE: All times in this report are expressed in Eastern Standard Time (*UTC minus 5 hours).

Background

As the "SASKATCHEWAN PIONEER" was entering the Brockville Narrows near Brockville, Ontario, in the afternoon of December 21, 1985, an explosion occurred in one of her port side tanks, forward of the bridge.

Two members of the crew were injured; one of them suffered burns to his hands and face. They were taken to the Brockville General Hospital.

Details of the Injured Persons

Name	Martin Ranger
Position aboard vessel	Leading Seaman
Age	34
Address	Longueuil, Quebec

---

* UTC - Co-ordinated Universal Time.

Name	Guy Lemay
Position aboard vessel	Seaman
Age	29
Address	Fortierville, Quebec

Narrative

On December 21, 1985, the "SASKATCHEWAN PIONEER" was passing through the Thousand Islands district of Lake Ontario. She was carrying a bulk cargo of 24,905 tonnes of petroleum coke from Duluth, U.S.A. to a European port.

While changing berth at Duluth, water pressure was put on the fire main to aid the water cooling system of the bow thruster. Then, after having used the bow thruster, the water was shut off and the drain valve opened, but the fire main froze due to the very low outside temperature.

During the voyage to the Welland Canal, attempts were made to remedy the situation by heating the fire main with the help of a small propane burner using cylinders of 400 g capacity. The valves on deck were successfully unfrozen but the fire main itself, which is situated inside the upper port side tanks, remained frozen. It appeared to be frozen between tank No. 6 and the stern.

During the passage through the Welland Canal, the problem was discussed with a representative of the owners who suggested that a 45 kg propane gas cylinder, a hose and a heating torch be used. On the morning of December 21, it was decided to start work on the problem as there was a partly filled 45 kg cylinder on board.

Preparations were made and, at about 1000, under the chief engineer's supervision, the leading seaman, aided by another seaman, started heating the part of the fire main that passes through No. 6 upper side tank, the cofferdam, and side tank No. 7.

As the expected results had not been obtained, it became evident, shortly before lunchtime, that the space between the ships's hull and the port side of hold No. 7, which is situated below the fresh water tank, would also have to be heated. This space is part of side tank No. 7. As this area is rather restricted, the leading seaman was not too eager to enter it with a burner.

The chief engineer suggested that work in the space be

resumed after lunch. He hoped that, by heating the air in the space and by applying the burner flame to the fire main, the heat would be transmitted by conduction towards the stern. At about 1130, he left the deck to go to lunch.

A little later, the two seamen also left the area for the same reason, leaving the lighted burner inside tank No. 7.

On their return, at about 1300, the two men found that the burner was extinguished. The odour of propane gas was detectable inside the tank. As a precautionary measure, the space was not entered and the burner was removed by pulling the hose.

The two men thought of installing a tank ventilator in the space, but as the ventilator was in the engine-room and was fairly heavy, this was not done. Instead, they decided to work in another tank hoping that in the meantime the gas would dissipate in tank No. 7 by itself.

After about an hour, the leading seaman could no longer detect the odour of propane gas in side tank No. 7 and decided to re-enter it. As he was uncertain of the presence of gas in the tank, he lit the burner and directed the flame over the tank opening, and on observing that nothing happened, he concluded that there was no more gas in the space.

The leading seaman extinguished the burner by closing the valve, passed the burner inside the tank and entered the space himself. Once inside, he re-lit the burner with his lighter. The instant the burner was lit, he saw out of the corner of his eye, a blue flame beneath him. Sensing that something terrible was about to happen, he threw himself towards the exit.

At approximately 1400, the sound of an explosion, similar to the noise of a cannon being discharged, was heard throughout the ship.

On the navigating bridge at that time were the master, the chief officer who was acting as pilot, the second officer who was on watch, and the helmsman. Close on the port side, a column of brown smoke and burning debris was seen rising higher than the wheel-house. On looking down at the main deck on the port side of hold No. 7, a man was seen walking in circles, covering his ears with his hands. Almost immediately afterwards, another man was seen coming out of the manhole to No. 7 port side tank; he appeared to be in a bad state, with his clothes in tatters.

The master sounded the general alarm and took charge of the emergency, leaving the chief officer in charge of piloting the vessel through the Narrows.

The whole crew responded to the general alarm and went to their emergency stations or assembly points, which were situated just forward of the accommodation on the main deck.

The chief engineer was the first to arrive on the main deck and saw the leading seaman removing his anti-exposure coveralls, inside the accommodation exit. The leading seaman's hands were red and one seemed not to have any skin on it; his face was completely blackened and his spectacles were either frosted or tarnished.

The chief engineer went out on deck to make sure that the propane gas cylinder had been shut off. Finding the valve closed, he returned inside.

The master ordered the second officer to go to see what was happening and to take along a portable radio to be able to pass information to the bridge as it became available.

The officer left the bridge and went to the main deck level where he found the leading seaman standing near the exit. Burns to his hands and face were apparent. Lying on the deck near him were heavily damaged anti-exposure coveralls.

The officer asked the seaman if there had been anyone else with him inside the tank before the explosion. The injured man replied that he had been alone.

The officer then asked the leading seaman to stay where he was and went out on deck to make sure that no other person had been injured.

Outside he found the other seaman who complained of pain in his left ear. The officer looked at the seaman's ear, but could not see any injury. He asked the man to go inside the accommodation and to wait for him there. He then rapidly examined the area of the explosion, but did not see any damage. He made a summary report to the master on his portable radio, and then, as the chief engineer was already there and in charge of non-medical matters, the second officer took the leading seaman to the ship's hospital. The chief cook, who was in charge of the first-aid party, was asked to fetch the first-aid kit and join them in the ship's hospital.

Since there was still a strong smell of propane gas present, the chief engineer ordered that a fan be installed over the manhole to the tank.

The seaman who had been injured in the ear was sent to his cabin, accompanied by a crewmember, with instructions to ready himself for transportation ashore.

The vessel called the Canadian Coast Guard Radio Station (CGRS) Cardinal at 1422 and asked for assistance.

The leading seaman was treated for burns and he too was readied for transportation ashore. He did not seem to be in pain. He was probably in a state of shock, as he did not regard the incident with any seriousness and joked about the matter.

The master decided that the injured seamen could be transported ashore more quickly by using one of the ship's lifeboats. It was for this reason that the "SASKATCHEWAN PIONEER" anchored east of McNair Island at 1435; about two or three minutes later, a lifeboat carrying the two injured men left the ship.

At 1524, the ambulance service informed CGRS Cardinal that the two injured men had been transported to Brockville General Hospital.

A visual inspection inside and outside the tank where the explosion occurred was later carried out by the master and the chief engineer. Apart from damage to the internal protective coating of the compartment, no other damage was observed.

No pollution was observed.

Analysis

1. Method used to drain the fire main

In very cold temperatures, e.g. -20°C, it is not enough just to drain the fire main after use, as it freezes before being completely empty. One must immediately blow the line through with compressed air after use.

In the past, when the fire main had become frozen and the vessel was headed for warmer climes, it was left to nature to remedy the problem.

2. **Location of the fire main**

The fire main passes through the forward watertight engine-room bulkhead on the port side, then through the space between the hull and the port bulkhead of hold No. 7, underneath the port fresh water tank eventually ending on the forecastle deck. Under the forecastle, there is a connection to inject compressed air into the fire main to drain it.

3. **The decision to attempt to thaw the fire main by propane burner**

During the vessel's passage through the Welland Canal, a company representative suggested that the fire main be heated with a large burner connected by an appropriate flexible hose to a 45 kg cylinder of propane gas. He promised that the necessary material would be placed on board during the vessel's stay in Montreal.

About two years previously, similar equipment had been placed on board the ship for the purpose of melting accumulated ice in one of the holds. It was for this reason that, after determining that the material was already on board, there was still gas in the cylinder and the temperature was warmer than usual for the time of year, it was decided to start work on the morning of December 21.

4. **Underestimation of the danger of propane gas**

The two seamen underestimated the danger of propane gas in an enclosed space. They wrongly thought that, in time, the gas would disperse by itself.

5. **The properties of propane gas**

Propane gas, U.N. number 1978, is listed as a class 2 gas on page 2070 of the International Maritime Dangerous Goods Code.

Under 'Properties' of the same reference the gas is described as being:- "Heavier than air...."

It is therefore impossible for this gas to escape from a space in which the only opening is situated at the top, as was the case with tank No. 7. The gas could only be expelled by forced ventilation.

6. The vessel's cargo

The vessel was carrying a bulk cargo of 24,905 tonnes of petroleum coke. It is obvious that the type of cargo was not a contributory factor in this accident. This substance is listed in the Canadian publication TP 5761E Code of Safe Practice for Solid Bulk Cargoes as a 'dangerous bulk material'.

The carriage of petroleum coke in bulk represents little risk when its temperature is below 55°C. It should be noted that the air temperature during loading was very low, being -20°C.

7. The effect of the explosion on the equipment

The 45 kg cylinder was on the main deck near hatch coaming No. 6. As a result of the shock of the explosion, the pipe fittings at each end of the flexible hose, i.e. at the cylinder and at the burner, had broken. After the explosion, the hose was found intact, partly on the deck and partly hanging inside the tank.

8. Propane gas cylinder valve

The leading seaman, on coming out of the tank, asked his companion to close the valve on the cylinder. This is the reason why the chief engineer, who was first to arrive on the scene after the explosion, found the valve closed.

9. First aid administered to the injured men, and their convalescence

In the ship's hospital, the chief cook, assisted by a guest on board who had completed two years of nursing studies, lifted the burnt, dead skin off the leading seaman's hands and bandaged them with a special bandage. They applied a first aid antibiotic cream (Polysporin) to his face.

At the Brockville General Hospital, the same type of treatment was carried out; no disapproval was expressed concerning the first aid carried out on board the vessel.

Both seaman were released the same day, and as they were both from the Montreal area, they were asked to go to a hospital there.

The leading seaman went to the Montreal Royal Victoria

Hospital the next morning, December 22, where he stayed until December 28, 1985. At the time, his sense of hearing appeared to have been reduced by about 20% in one ear, but his chances of a complete recovery were good. He resumed his duties aboard the vessel after about two months of convalescence.

The seaman who was injured in the ear went to St. Luc Hospital in Montreal on December 22, 1985. He was asked to return the next day, i.e. Monday December 23, 1985. According to the seaman, an examination revealed a small perforation and a small accumulation of blood in his ear. He was able to return to the vessel on December 25, 1985.

10. Transportation of the injured men to hospital

The vessel was in approximate position 44°32.93'N, 075°43.75'W when the explosion occurred. This is in a very narrow area to the south-west of Brockville, Ontario known as the Brockville Narrows. It goes without saying that the vessel could not stop there.

The master first advised Iroquois Lock who retransmitted the message to CGRS Cardinal. At 1422, the "SASKATCHEWAN PIONEER" asked for assistance from CGRS Cardinal, who in turn, at 1423, requested an ambulance.

As most of the Canadian Coast Guard boats had been withdrawn from service because of the seasonal weather, the master decided that the injured men could be taken ashore more quickly in one of the ship's lifeboats.

At 1524, about one hour and twenty-four minutes after the explosion, the ambulance service advised CGRS Cardinal that the injured men had been taken to Brockville General Hospital.

11. Qualifications and experience of personnel

The master holds a British certificate of competency as Master (FG) issued in 1972; he has attended Marine Emergency Duties (MED) II and III courses.
The chief engineer holds a Canadian certificate of competency as First Class Engineer (Combined) issued in 1976. He has 29 years of seagoing experience, and has been chief engineer since 1973.

The officer who took charge of the injured men holds a Canadian certificate of competency as Ocean Navigator II issued in 1983, and an endorsement in 1985 for a Master,

Inland Waters. He has attended MED II and III courses. He has 12 years of seagoing experience.

The chief cook, who was in charge of the first-aid team, has 10 years of seagoing experience. She has followed approved MED courses given at the Seafarers Training Institute, in Morrisburg, Ontario.

The leading seaman, who was the more severely burnt man, had been aboard the vessel since September 1983. He has nine years of seagoing experience and has followed approved MED courses given at the Seafarers Training Institute, in Morrisburg, Ontario.

The seaman who was injured in the ear had been aboard the vessel since September 1983. He has 13 years of seagoing experience.

Findings

The leading seaman suffered burns to his hands and face, while another seaman was injured in the ear following an explosion in No. 7 side tank on board the "SASKATCHEWAN PIONEER" on December 21, 1985.

This explosion occurred while the two men were thawing the fire main with a large burner which was connected by a flexible hose to a 45 kg capacity propane gas cylinder.

It would appear that the following factors contributed to the accident:

- the fire main was not immediately cleared with compressed air after being used in very cold outside temperatures;

- due to this omission, the fire main froze;

- in an attempt to correct the situation, a propane gas burner with a large gas flow was employed;

- the burner was left lit and unattended inside No. 7 side tank;

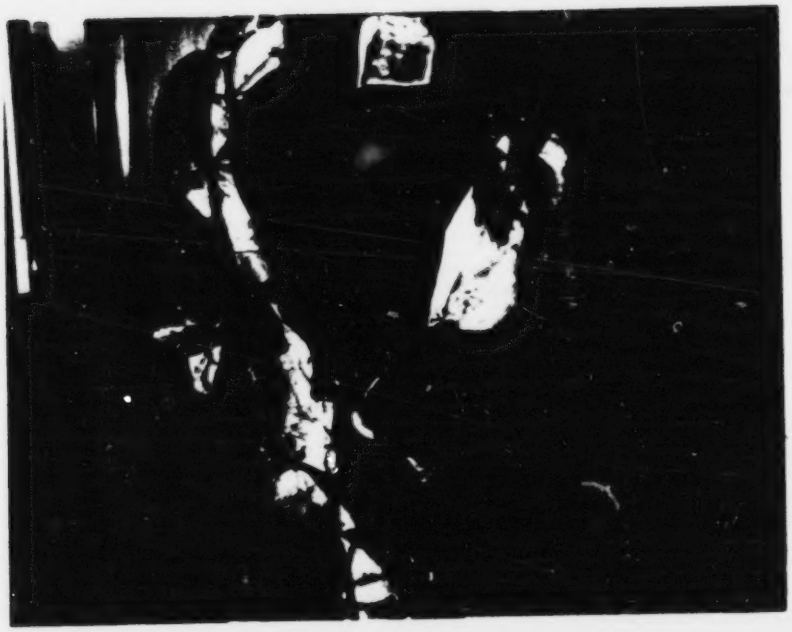
- for reasons unknown, the burner extinguished itself, thereby allowing the propane gas to flow freely from its cylinder and collect at the bottom of No. 7 side tank;

- after becoming aware that propane gas had spread inside this space, the seaman failed to notify a ship's officer of the fact;

- care was not taken to ventilate and control air quality in the tank before it was re-entered; and

- an open flame was used inside the tank prior to ascertaining that the propane gas had been completely expelled from the tank.

OTTAWA, ONTARIO
DECEMBER, 1986.



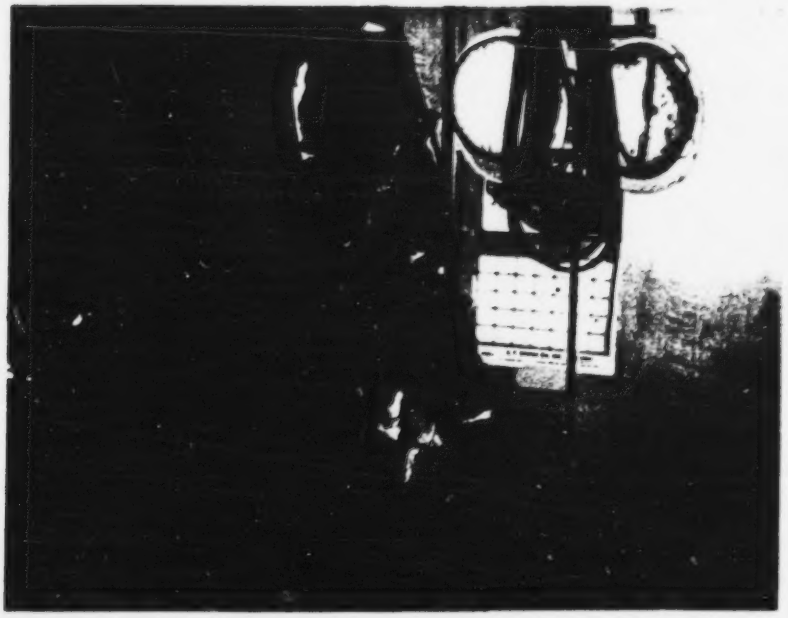
Front view Vue de face

Back view

Anti-exposure coveralls worn by the injured man inside the tank at the time of the explosion.

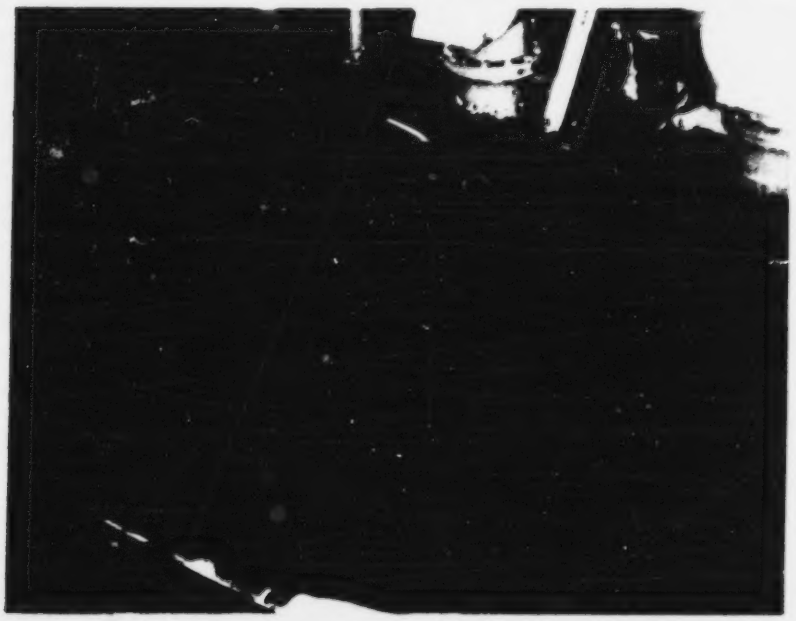
Vue de dos

Combinaison de protection contre les intempéries portée par le blessé qui se trouvait à l'intérieur de la citerne au moment de l'explosion.



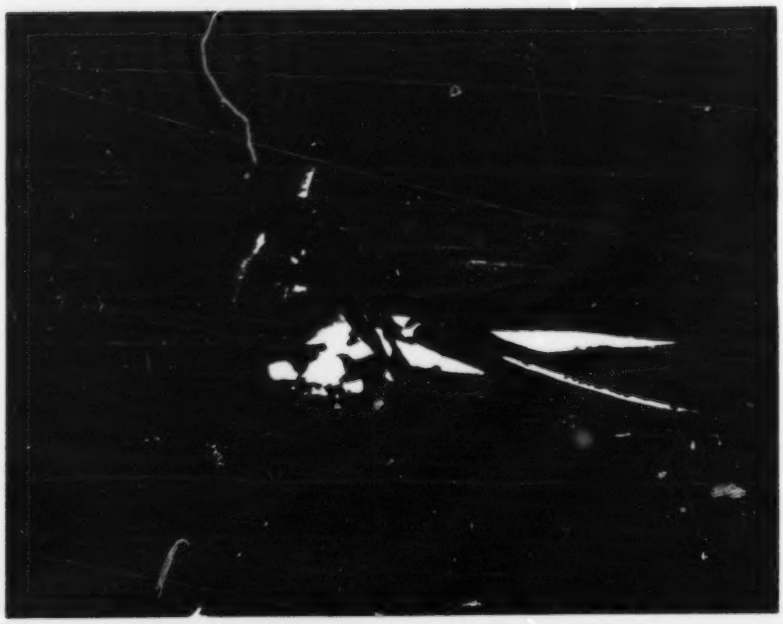
Anti-exposure coveralls

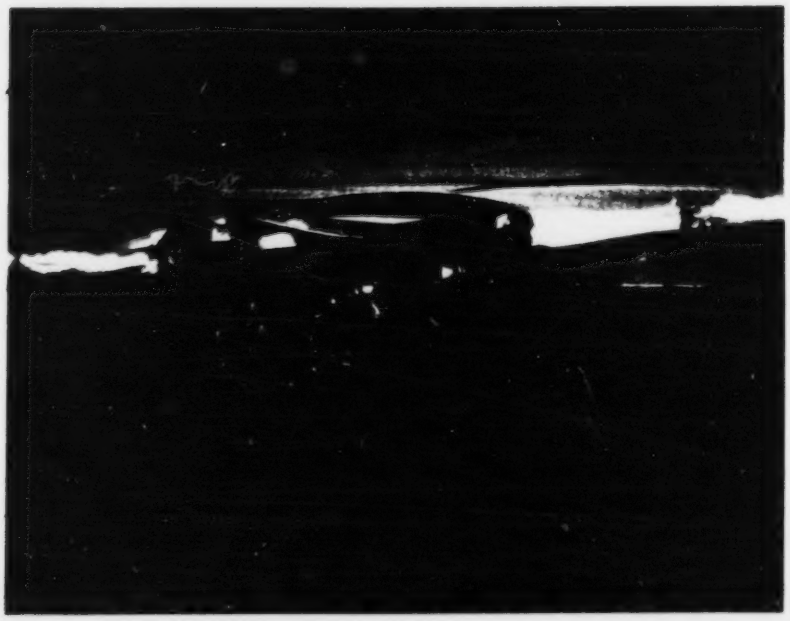
Combinaison de protection contre les intempéries



Access manholes to side tanks Numbers 6 and 7 and cofferdam. Note the ventilator fan placed over Number 7 side tank after the explosion.

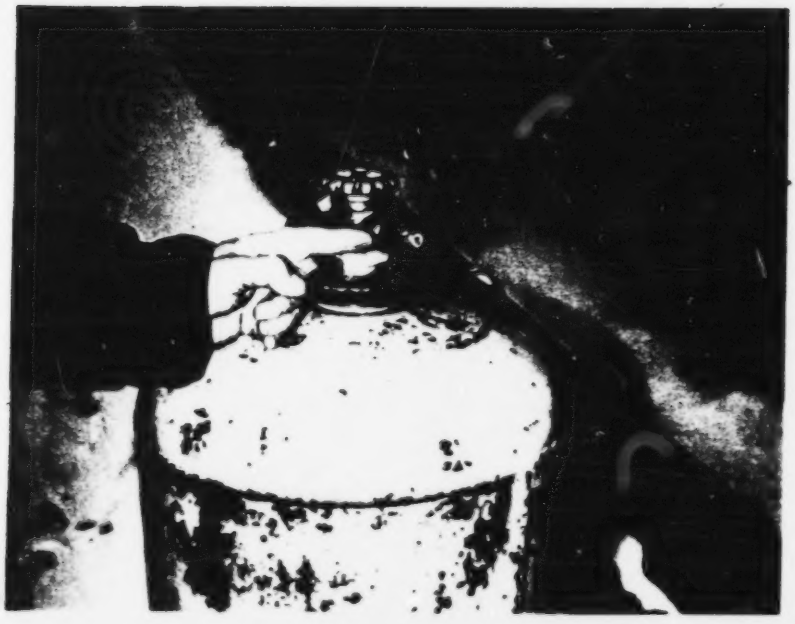
Trous d'homme donnant accès aux citernes latérales bâbord numéros 6 et 7 ainsi qu'au cofferdam. On peut voir le ventilateur placé sur le trou d'homme de la citerne numéro 7 après l'explosion.





Flexible hose which joined the propane gas cylinder to the burner, used to heat the fire main.

Boyeau qui reliait le cylindre de gaz propane au chalumeau utilisé pour chauffer le collecteur d'incendie.



Propane gas cylinder. Note broken pipe fitting.

Cylindre de gaz propane. On peut voir le tuyau de raccord brisé.

Transport Canada Transports Canada

TP 1624

Marine Casualty Investigations

Enquêtes sur les accidents maritimes

Investigation Report to the Minister pursuant to sections 542 or 545 of the Canada Shipping Act

Rapport d'investigation au Ministre conformément aux articles 542 ou 545 de la Loi sur la marine marchande du Canada

Canada

This report is also available in English.

RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DE L'EXPLOSION QUI A FAIT DEUX BLESSÉS À BORD DU "SASKATCHEWAN PIONEER" PRÈS DE BROCKVILLE EN ONTARIO LE 21 DÉCEMBRE 1985.

RAPPORT N° 449

These sections of the Investigation Report prepared pursuant to Section 542, or of the Preliminary Inquiry Report prepared pursuant to Section 545, of the Canada Shipping Act, are released for accident prevention purposes only and are confined to cause-related circumstances.

This report and its contents may be deficient and misleading if used in any other process and are not to be used or admitted in evidence in any legal proceedings, either civil or criminal, arising out of the casualty described in the report. The statements, opinions and findings in the report are those of the Marine Casualty Investigations Division only and do not constitute admissions made by or on behalf of Her Majesty the Queen in right of Canada.

Ces sections du rapport d'investigation ou du rapport préliminaire sont rédigées en vertu des articles 542 et 545 respectifs de la Loi sur la marine marchande du Canada et ne sont publiées qu'à des fins de prévention des accidents seulement et ne portent que sur les circonstances entourant le cas à l'étude.

Ce rapport et son contenu peuvent être insuffisants et trompeurs s'ils sont utilisés à d'autres fins et ne peuvent être utilisés ou acceptés comme preuve dans quelque procédure que ce soit, au civil ou au criminel, même si ces procédures découlent de l'accident décrit dans ledit rapport. Les déclarations, les opinions et les constatations de ce rapport appartiennent uniquement à la section des Enquêtes sur les accidents maritimes et ne constituent pas une acceptation de la part ou au nom de Sa Majesté du chef du Canada.

RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DE L'EXPLOSION QUI A FAIT DEUX BLESSÉS À BORD DU "SASKATCHEWAN PIONEER", PRÈS DE BROCKVILLE EN ONTARIO LE 21 DÉCEMBRE 1985.

Caractéristiques du bâtiment

Nom	"SASKATCHEWAN PIONEER"
Numéro officiel	395510
Port d'immatriculation	Thunder Bay
Indicatif d'appel	VCWK
Jauge brute	21 548 tonneaux
Jauge nette	16 052 tonneaux
Longueur	219,12 m
Largeur	23,16 m
Creux	12,95 m
Tirant d'eau au moment de l'accident	Av. : 7,87 m Ar. : 7,92 m
Type	Vraquier
Construction	En acier, en 1983 à Govan, Écosse
Propulsion	Un moteur diesel, Sulzer 4RLB76, 4 cylindres, 9120 b.h.p. (6804 kW) entraînant une hélice à pas réglable
Équipage	22 personnes
Propriétaires	James Richardson & Sons Limited Winnipeg, Man.
Exploitants	Misener Shipping Ltd. St. Catharines, Ont.

Équipement de navigation

Radar 1	Sperry Type MK 4016
Radar 2	Sperry Type MK 4016

Radiogoniomètre	Un (1) automatique
Loran 'C'	Un (1)
Satellite navigation et communication	Un (1)
Radios	VHF, MF et Télex

Le "SASKATCHEWAN PIONEER" est un vraquier moderne pouvant être utilisé aussi bien au long cours que sur les Grands Lacs. La passerelle, les locaux d'habitation et la salle des machines sont situés à l'arrière. Il possède sept écoutilles à l'avant permettant d'accéder à autant de cales à marchandise.

NOTA : Dans le présent rapport, toutes les heures sont exprimées en fonction de l'heure normale de l'Est (*UTC moins 5 h).

Données préliminaires

Dans l'après-midi du 21 décembre 1985, le "SASKATCHEWAN PIONEER" s'engageait dans les Brockville Narrows, près de Brockville en Ontario, lorsqu'une explosion se produisit à l'intérieur de l'une des citernes latérales de bâbord, à l'avant de la passerelle.

Deux membres de l'équipage furent blessés; l'un d'eux a subi des brûlures aux mains et au visage. Ils furent transportés au Brockville General Hospital.

Détails concernant les blessés

Nom	Martin Ranger
Poste à bord du navire	Matelot de première classe
Âge	34 ans
Adresse	Résident de Longueuil, Québec
Nom	Guy Lemay
Poste à bord du navire	Matelot

---

*UTC - temps universel coordonné.

Âge 29 ans

Adresse Résident de Fortierville, Québec

Récit des événements

Le 21 décembre 1985, le "SASKATCHEWAN PIONEER" en provenance de Duluth, États-Unis, traverse la région des Mille Îles en Ontario. Il transporte une cargaison de 24 905 tonnes de coke de pétrole en vrac destinée à un port européen.

À Duluth, lors d'un changement de quai, on avait mis la pression sur le collecteur d'incendie afin de prêter assistance au système de refroidissement du propulseur d'étrave. Après utilisation, on avait fermé l'eau et ouvert le robinet de purge, mais la température extérieure étant exceptionnellement froide, le collecteur avait gelé.

Durant le voyage vers le canal Welland, on avait essayé de remédier à la situation en chauffant le collecteur à l'aide de petits cylindres de propane de 400 g. On avait réussi à dégeler les robinets sur le pont mais il restait encore le collecteur lui-même qui est situé à l'intérieur des citernes latérales supérieures de bâbord. Le collecteur semblait être gelé à partir de la citerne n° 6 vers l'arrière.

Aussi, durant le passage du navire dans le canal Welland, le cas fut-il discuté avec un représentant des propriétaires qui suggéra d'utiliser un cylindre de 45 kg de gaz propane, un boyau et un chalumeau. Alors, le 21 décembre au matin, on décide de commencer à travailler sur ce problème puisqu'on a à bord un cylindre d'une capacité de 45 kg qui contient encore du gaz.

On se prépare et, vers 10h00, sous la surveillance du chef-mécanicien, le matelot de première classe avec l'aide d'un autre matelot commence à chauffer la partie du collecteur qui passe à l'intérieur de la citerne latérale supérieure n° 6, du cofferdam et de la citerne latérale n° 7.

Peu avant le dîner, comme on n'obtient pas les résultats attendus, il devient évident qu'il faudra aussi chauffer l'espace entre la coque du navire et le côté bâbord de la cale n° 7 qui se situe sous la citerne d'eau douce bâbord. Cet espace fait partie de la citerne latérale n° 7. Comme cette partie est plutôt étroite, le matelot de première classe n'est pas très enthousiaste à l'idée d'y pénétrer avec un chalumeau.

Le chef mécanicien suggère de reprendre le travail après le dîner. Il espère que, en réchauffant l'air de cet espace et en appliquant la flamme du chalumeau sur le collecteur, la chaleur

se propagera par conduction vers l'arrière. Il quitte ensuite le pont vers 11h30 pour aller dîner.

Peu après, les deux matelots quittent aussi les lieux pour la même raison et laissent le chalumeau allumé à l'intérieur de la citerne latérale n° 7.

En revenant vers 13h00, les deux hommes trouvent le chalumeau éteint. On peut sentir à l'intérieur de la citerne une odeur de gaz propane. Aussi, par précaution, on ne pénètre pas dans l'espace et on retire le chalumeau en tirant sur le boyau.

On pense à installer le ventilateur de citerne, mais comme celui-ci est rangé dans la salle des machines et qu'il est assez lourd, on néglige de le faire préférant travailler à l'intérieur des autres citernes en espérant que le gaz se dissipera de lui-même.

Après environ une heure, ne décelant plus l'odeur du gaz propane, le matelot de première classe décide de retourner à l'intérieur. Comme il n'est pas tellement certain qu'il n'y a plus de danger, il allume le chalumeau et dirige la flamme au-dessus de l'ouverture. Rien ne se produit; il conclut donc qu'il n'y a plus de gaz.

Le matelot éteint le chalumeau en fermant le robinet, le glisse à l'intérieur de la citerne et y pénètre. Une fois à l'intérieur, avec l'aide de son briquet, il met le feu au chalumeau. À l'instant où le chalumeau produit sa flamme, il aperçoit du coin de l'oeil une flamme bleue à un niveau plus bas que l'endroit où il se trouve. Il a le sentiment que quelque chose de terrible est sur le point de se produire et il s'élance vers la sortie.

Il est approximativement 14h00 lorsqu'une explosion, dont le bruit est comparable à celui d'un coup de canon, se fait entendre par tout le navire.

Sur la passerelle sont présents : le commandant, le premier lieutenant qui agit comme pilote, le 2^{e} lieutenant qui est de quart et le timonier. On voit, tout près sur bâbord, un jet de fumée brune et de débris en flamme monter plus haut que la timonerie. En regardant en bas sur le pont principal, on voit, vis-à-vis la cale n° 7 à bâbord, un homme qui tourne en rond se couvrant les oreilles avec ses mains. Et presque aussitôt, un autre homme sort par le trou d'homme de la citerne latérale n° 7 de bâbord; ses vêtements sont en lambeaux et il semble mal en point.

Le commandant sonne l'alarme générale et prend charge de l'urgence laissant au premier lieutenant le soin de continuer à piloter le navire à travers les 'Narrows'.

Tout l'équipage répond à l'alarme générale; chacun se rend à son poste de secours ou au poste de rassemblement qui, sur ce navire, est justement situé à l'avant des locaux d'habitation sur le pont principal.

Le chef mécanicien arrive le premier au niveau du pont principal et aperçoit, à l'intérieur près de la sortie, le matelot de première classe qui est occupé à enlever sa combinaison de protection contre les intempéries 'Mustang'. Il remarque que ses mains sont rouges, une en particulier ne semble plus avoir de peau. Son visage est tout noir et ses lunettes sont givrées ou dépolies.

Le chef sort sur le pont pour s'assurer que le cylindre de gaz propane est fermé et, retrouvant le robinet de celui-ci effectivement fermé, il retourne à l'intérieur.

Le commandant demande au 2e lieutenant d'aller voir ce qui se passe et lui demande d'amener avec lui une radio portative afin de communiquer à la timonerie toutes les informations au fur et à mesure.

L'officier quitte la timonerie, et descend par l'intérieur au niveau du pont principal. À cet endroit, près de la sortie, il trouve le matelot de première classe debout. Il a des brûlures apparentes aux mains et au visage. Près de lui, sur le plancher, repose une combinaison de protection contre les intempéries très endommagée.

Le 2e lieutenant lui demande s'il y avait quelqu'un d'autre avec lui à l'intérieur de la citerne avant l'explosion. Le blessé répond qu'il était seul.

L'officier demande alors au matelot de première classe de ne pas bouger et il sort sur le pont pour s'assurer qu'il n'y a pas d'autres blessés.

À l'extérieur, il trouve l'autre matelot qui se plaint de douleurs à l'oreille gauche. Il regarde son oreille mais ne remarque rien d'anormal. Il lui demande de rentrer et de l'attendre. Ensuite il examine rapidement les environs pour des dommages possibles mais ne remarque rien. Il fait un rapport sommaire au commandant à l'aide de sa radio portative puis, comme le chef mécanicien est là pour s'occuper des choses matérielles, il amène le matelot de première classe à l'hôpital du navire. On demande à la chef cuisinière, laquelle est en charge de l'équipe de premiers soins, d'aller chercher la trousse et de venir les rejoindre à l'hôpital du navire.

Le chef mécanicien, lui, s'occupe de faire installer le ventilateur sur le trou d'homme de la citerne car il y a encore

une forte odeur de gaz propane.

On envoie le matelot qui a été blessé à l'oreille dans sa chambre, accompagné d'un membre de l'équipage, avec instruction de se préparer à être transporté à terre.

Le navire appelle la Station radio garde côtière (CGRS) Cardinal à 14h22 et demande assistance.

On traite le matelot de première classe pour ses brûlures et on le prépare aussi pour le transporter à terre. Celui-ci ne semble pas souffrir. Il est probablement sous un choc nerveux car il ne prend pas la chose au sérieux et fait des farces.

Le commandant juge que les blessés seront transportés plus rapidement à terre s'il utilise l'une des embarcations du navire. C'est pourquoi le "SASKATCHEWAN PIONEER" ancre à l'Est de l'île McNair à 14h35 et une embarcation de sauvetage quitte le navire deux ou trois minutes plus tard transportant les blessés.

À 15h24, le service d'ambulance avise CGRS Cardinal que les deux blessés ont été transportés au Brockville General Hospital en Ontario.

Plus tard, une inspection visuelle externe et interne de la citerne où l'explosion a eu lieu est faite par le commandant et le chef mécanicien. À part des dommages mineurs à l'enduit de protection interne de ce compartiment, aucun autre dommage n'est observé.

Aucune pollution n'est remarquée.

Analyse des principaux facteurs

1. Méthode utilisée pour purger le collecteur d'incendie

Par température très froide comme -20°C par exemple, il n'est pas suffisant de purger le collecteur d'incendie après usage. Celui-ci gèle avant d'être complètement vidé. On doit, immédiatement, après utilisation, souffler la ligne avec de l'air comprimé.

Il semble que le collecteur d'incendie ait déjà gelé par le passé mais, comme le navire se dirigeait vers des eaux plus clémentes, on avait laissé la nature régler le problème.

2. Emplacement du collecteur d'incendie

L'embranchement du collecteur d'incendie traverse la cloison étanche avant de la salle des machines du côté bâbord, puis traverse l'espace compris entre la coque et la cloison

bâbord de la cale n° 7 sous la citerne d'eau douce de bâbord pour ensuite se terminer sur le gaillard avant. À l'intérieur du gaillard, il y a un raccord pour injecter de l'air comprimé dans le collecteur dans le but de le purger.

3. **Décision de tenter de dégeler le collecteur d'incendie à l'aide de propane**

Lors du passage du navire dans le canal Welland, un représentant de la compagnie suggère de chauffer le collecteur à l'aide d'un gros chalumeau relié à un cylindre de 45 kg de gaz propane par un boyau approprié pour cet usage. Il promet de faire le nécessaire pour que le matériel soit placé à bord lors du passage du navire à Montréal.

Du matériel semblable avait déjà été placé à bord du navire environ deux ans auparavant afin de faire fondre de la glace accumulée dans l'une des cales du navire. C'est pourquoi, le matin du 21 décembre, après avoir constaté que le matériel était déjà à bord et qu'il restait du propane dans un cylindre, il fut décidé de commencer le travail puisque la température était plutôt clémente pour ce temps de l'année.

4. **Sous-estimation du danger que représente le gaz propane**

Les deux matelots ont sous-estimé le danger que représente du gaz propane dans un espace clos. À tort, ils ont cru que celui-ci se disperserait de lui-même après un certain temps.

5. **Propriétés du gaz propane**

À la page 2070 du Code maritime international des marchandises dangereuses, classe 2 gaz, on retrouve le propane sous le numéro de l'ONU 1978. Sous le titre 'Propriétés', on lit "plus lourd que l'air".

Il est donc impossible que ce gaz puisse s'échapper d'un espace dont la seule ouverture est située sur le dessus comme c'était le cas à l'intérieur de la citerne n° 7 à moins d'en être expulsé par une ventilation forcée.

6. **Cargaison du navire**

Le navire transportait 24 905 tonnes de coke de pétrole en vrac. Il est évident que la nature de la cargaison n'a joué aucun rôle dans cet accident. Cette matière est inscrite dans la publication canadienne TP 5761F Code des règles pratiques pour la sécurité du transport des cargaisons solides en vrac comme une matière 'dangereuse en vrac'.

Le coke en vrac représente peu de risque lorsque sa température est en dessous de 55°C. Il est à noter que la température de l'air au moment du chargement était très basse, soit d'environ -20°C.

7. Effets de l'explosion sur l'équipement

Le cylindre d'une capacité de 45 kg était sur le pont principal près de l'hiloire de la cale n° 6. Sous le choc de l'explosion les raccords se sont cassés à chaque bout du boyau c'est-à-dire près du cylindre et près du chalumeau. Après l'explosion, le boyau a été retrouvé intact avec une partie de sa longueur sur le pont et l'autre, pendante à l'intérieur de la citerne.

8. Fermeture du robinet du cylindre à gaz propane

Le matelot de première classe, à sa sortie de la citerne, a demandé à son compagnon de fermer le robinet sur le cylindre. C'est pourquoi le chef mécanicien qui est arrivé sur les lieux le premier après l'explosion l'a retrouvé fermé.

9. Soins apportés aux blessés et leur convalescence

À l'hôpital du navire, la chef cuisinière, assistée d'une invitée à bord qui avait deux ans d'étude d'infirmière à son crédit, a enlevé la peau morte des brûlures du matelot de première classe, lui a pansé les mains avec un bandage spécial et lui a mis de la crème antibiotique de premiers soins (Polysporin) sur le visage.

Une fois au Brockville General Hospital, on a fait sensiblement la même chose et aucun commentaire désapprobateur n'a été fait concernant les premiers soins appliqués à bord du navire.

On leur a donné congé le même jour et puisqu'ils étaient tous deux de la région de Montréal, on leur a demandé de se présenter dans un hôpital de cet endroit.

Le matelot de première classe s'est rendu à l'Hôpital Royal Victoria de Montréal le lendemain matin, soit le 22 décembre, et il y est resté jusqu'au 28 décembre 1985. Il semble qu'à ce moment, son sens de l'ouïe était diminué d'environ 20 % dans une oreille, mais que ses chances de guérir complètement étaient bonnes. Il a repris son travail à bord du navire après environ deux mois de convalescence.

Le matelot qui a été blessé à l'oreille s'est présenté à l'Hôpital Saint-Luc de Montréal le 22 décembre 1985 mais on

lui a demandé de revenir le lendemain, c'est-à-dire le lundi 23 décembre 1985. Selon le marin, l'examen a révélé une petite perforation et un peu de sang accumulé dans l'oreille. Celui-ci a pu retourner sur son navire le 25 décembre 1985.

10. Transport des blessés à l'hôpital

Lorsque l'explosion a eu lieu, le navire se trouvait à la position approximative de 44°32,93'N par 075°43,75'W. C'est un endroit très restreint au Sud-Ouest de Brockville en Ontario appelé Brockville Narrows. Il va sans dire que le navire ne pouvait s'arrêter.

Le commandant a d'abord avisé l'écluse Iroquois qui a retransmis le message à CGRS Cardinal. À 14h22, le "SASKATCHEWAN PIONEER" demande assistance à CGRS Cardinal. La station radio demande une ambulance à 14h23.

Le commandant a jugé qu'il serait plus rapide de transporter les blessés à l'aide de l'une de ses propres embarcations de sauvetage puisque les embarcations de la Garde côtière étaient pour la plupart retirées des eaux en raison du temps de l'année.

À 15h24, le service d'ambulance avise que les blessés ont été transportés au Brockville General Hospital, donc environ une heure vingt-quatre minutes après l'explosion.

11. Expérience et qualifications du personnel

Le commandant est détenteur d'un certificat britannique de compétence de Capitaine au long cours délivré en 1972; il a suivi les cours de Fonctions d'urgence en mer (FUM) II et III.

Le chef mécanicien est détenteur d'un certificat combiné canadien de compétence de Mécanicien de première classe délivré en 1976. Il est chef mécanicien depuis 1973 et comptait 29 ans de temps de mer.

L'officier qui s'est occupé des blessés est détenteur d'un certificat canadien de compétence de Navigateur océanique II délivré en 1983 et endossé en 1985 comme capitaine de navire à vapeur d'eaux intérieures. Il a suivi les cours FUM II et III. Il compte 12 ans de temps de mer.

La chef cuisinière qui était aussi en charge de l'équipe de premiers soins compte 10 ans de temps de mer et elle a suivi les cours approuvés FUM dispensés à la Seafarers Training Institute de Morrisburg en Ontario.

Le matelot de première classe qui a été le plus sévèrement brûlé travaillait sur ce navire depuis septembre 1983. Il compte 9 ans de temps de mer et il avait suivi les cours approuvés FUM dispensés à la Seafarers Training Institute de Morrisburg en Ontario.

Le matelot qui a été blessé à l'oreille travaillait sur ce navire depuis son entrée en service en septembre 1983 et compte 13 ans de temps de mer.

Constatations

Un matelot de première classe a subi des brûlures aux mains et au visage alors qu'un deuxième a été blessé à l'oreille à la suite d'une explosion qui s'est produite à l'intérieur de la citerne latérale de bâbord n° 7 du "SASKATCHEWAN PIONEER".

Cette explosion s'est produite au moment où les deux hommes étaient occupés à dégeler le collecteur d'incendie à l'aide d'un gros chalumeau relié par un boyau à un cylindre d'une capacité de 45 kg de gaz propane.

Il semble que les facteurs suivants ont contribué à cet accident :

- après l'utilisation du collecteur d'incendie par température extérieure très froide, on ne l'a pas purgé immédiatement à l'aide d'air comprimé;

- suite à cette négligence, le collecteur d'incendie a gelé;

- pour tenter de corriger cette situation, on a utilisé un chalumeau à grand débit alimenté au gaz propane;

- on a laissé sans surveillance le chalumeau allumé à l'intérieur de la citerne latérale n° 7;

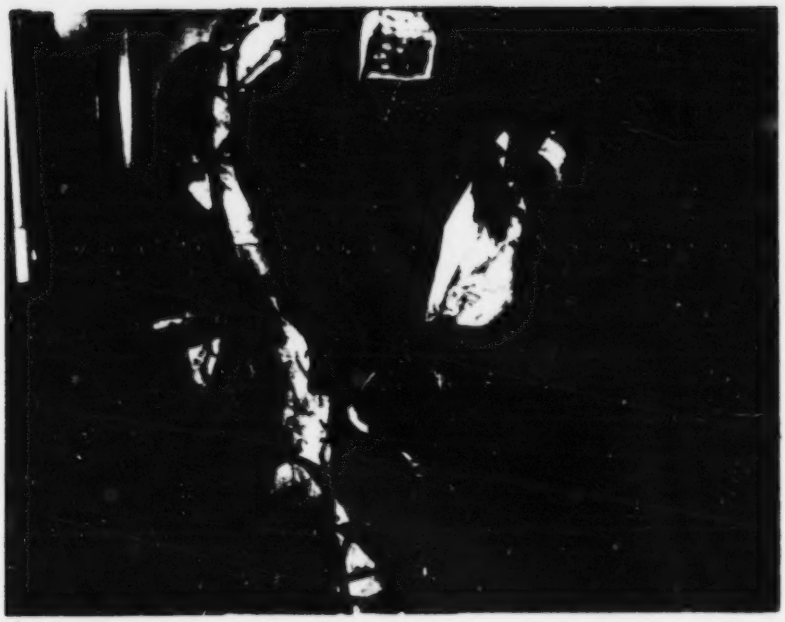
- pour des raisons inconnues, le chalumeau s'est éteint par lui-même; par conséquent le gaz propane s'est écoulé librement du cylindre et s'est amassé au fond de la citerne latérale n° 7;

- après s'être rendu compte que du gaz propane s'était répandu à l'intérieur de cet espace, on a négligé d'en avertir un officier du navire;

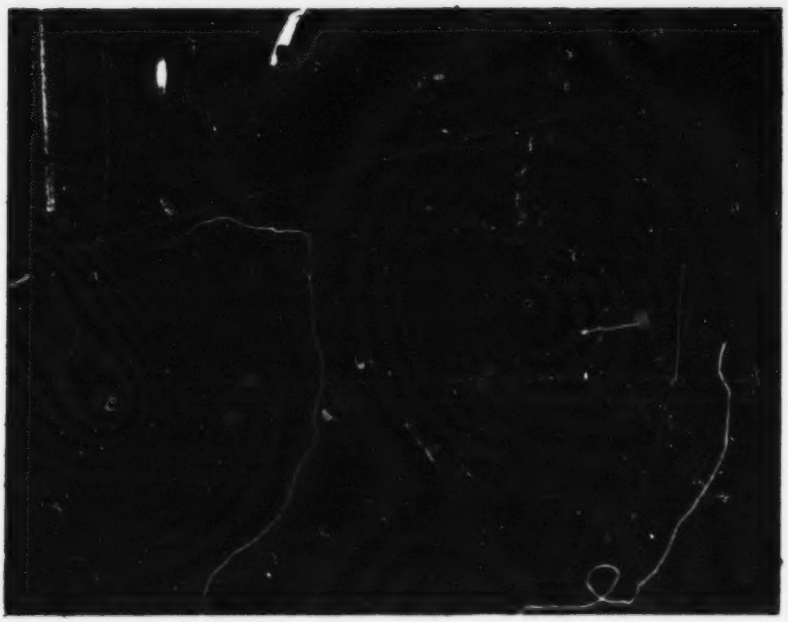
- on n'a pas pris soin de bien ventiler et de vérifier la qualité de l'air à l'intérieur de la citerne avant d'y pénétrer de nouveau;

- on a utilisé une flamme ouverte à l'intérieur de la citerne sans s'être assuré que le gaz propane avait été complètement expulsé.

OTTAWA, ONTARIO
DÉCEMBRE 1986.



Front view Vue de face

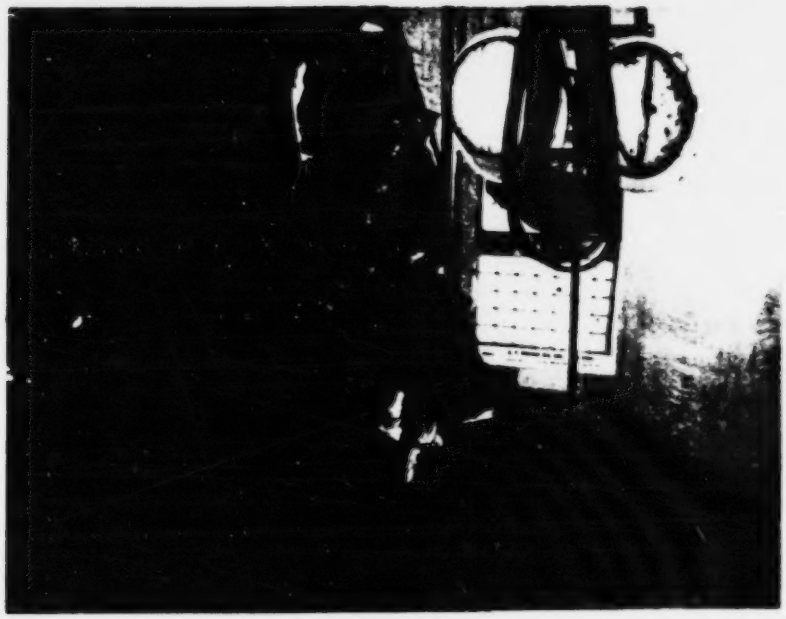


Back view

Anti-exposure coveralls worn by the injured man inside the tank at the time of the explosion.

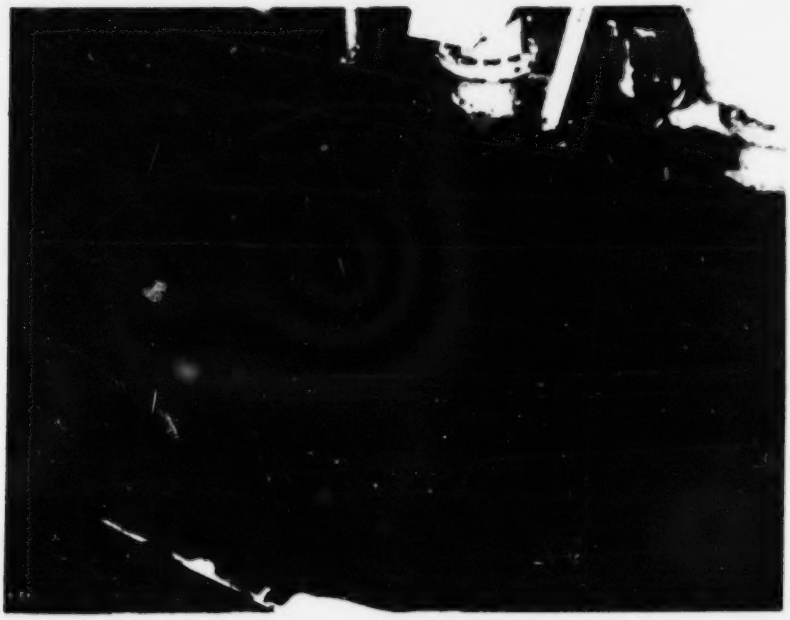
Vue de dos

Combinaison de protection contre les intempéries portée par le blessé qui se trouvait à l'intérieur de la citerne au moment de l'explosion.



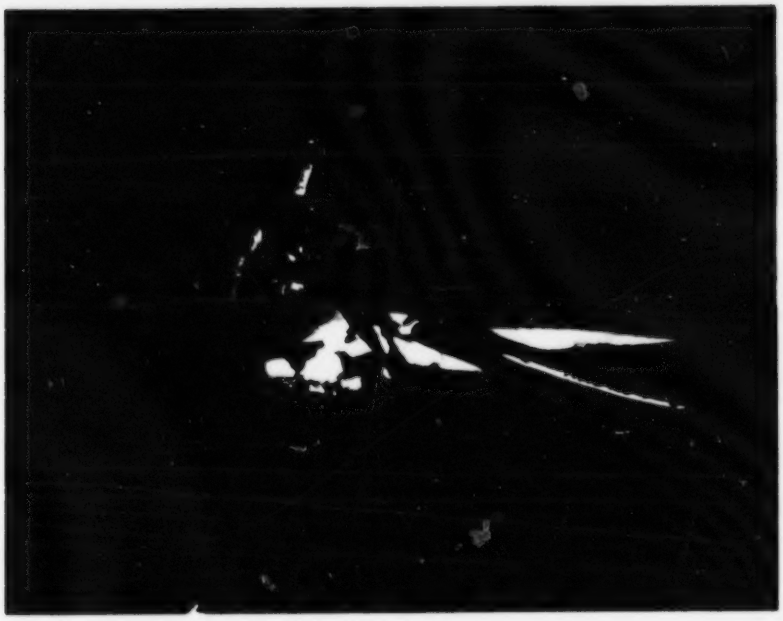
Anti-exposure coveralls

Combinaison de protection contre les intempéries



Access manholes to side tanks Numbers 6 and 7 and cofferdam. Note the ventilator fan placed over Number 7 side tank after the explosion.

Trous d'homme donnant accès aux citernes latérales bâbord numéros 6 et 7 ainsi qu'au cofferdam. On peut voir le ventilateur placé sur le trou d'homme de la citerne numéro 7 après l'explosion.



Flexible hose which joined the propane gas cylinder to the burner, used to heat the fire main.

Boyeau qui reliait le cylindre de gaz propane au chalumeau utilisé pour chauffer le collecteur d'incendie.

Propane gas cylinder. Note broken pipe fitting.

Cylindre de gaz propane. On peut voir le tuyau de raccord brisé.